

¡Lo han logrado! Impresión 3D de tejido cerebral humano

Description

La impresión 3D de tejido cerebral humano es una técnica avanzada que crea estructuras neuronales tridimensionales para estudiar enfermedades neurodegenerativas.

CONTENIDOS

¿Qué es la impresión 3D de tejido cerebral humano y para qué sirve?

La impresión 3D de tejido cerebral humano es una técnica innovadora que consiste en crear estructuras tridimensionales que contienen células cerebrales humanas, llamadas neuronas, que pueden crecer y comunicarse entre sí de forma similar a como lo hacen en el cerebro real. Esta técnica tiene importantes aplicaciones para el estudio del cerebro y el desarrollo de tratamientos para diversas enfermedades neurológicas y neurodegenerativas, como el Alzheimer y el Parkinson.

La impresión 3D de tejido cerebral humano se basa en el uso de [células madre](#), que son células capaces de transformarse en diferentes tipos de células del cuerpo, incluyendo las neuronas. Estas células se colocan en una sustancia gelatinosa, llamada bio-tinta, que les permite mantenerse unidas y formar capas horizontales. Luego, se utiliza una impresora 3D especializada que deposita la bio-tinta en una superficie, creando el tejido cerebral deseado.

El tejido cerebral impreso en 3D tiene la ventaja de que puede reproducir la organización y la función de las redes neuronales del cerebro humano, que son las encargadas de procesar la información y generar el pensamiento, la memoria, el aprendizaje y las emociones. Además, el tejido cerebral impreso en 3D puede ser fácilmente manipulado y observado con microscopios y otros equipos típicos de los laboratorios científicos.

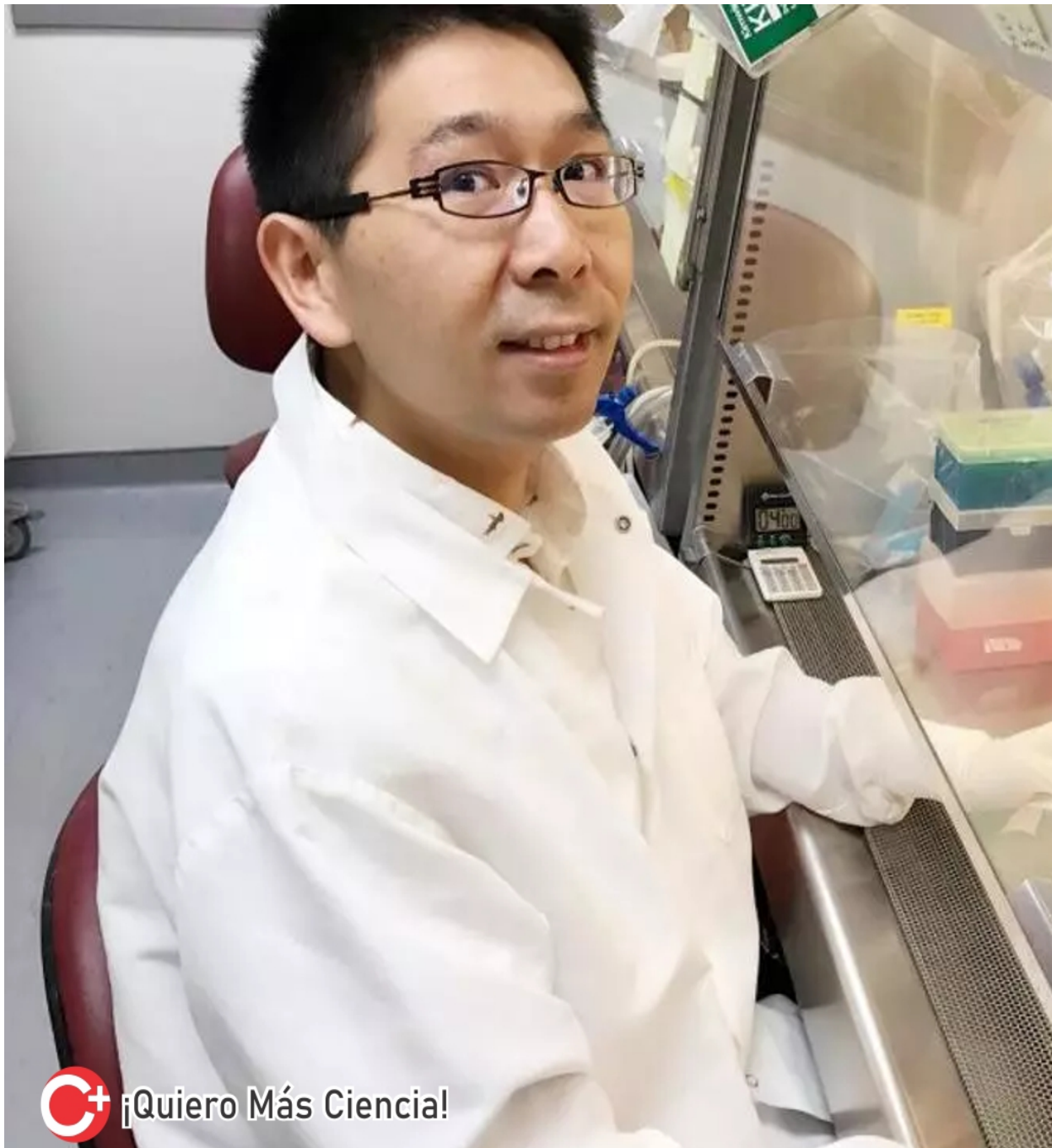
¿Cómo se logra la impresión 3D de tejido cerebral humano?

La impresión 3D de tejido cerebral humano es el resultado de un trabajo de investigación realizado por un equipo de científicos de la Universidad de Wisconsin-Madison, en Estados Unidos, que publicaron sus hallazgos en la revista *Cell Stem Cell* en febrero de 2024. Los investigadores lograron superar los desafíos que habían limitado los intentos anteriores de imprimir tejido cerebral, como la falta de conexión entre las células y la dificultad para mantener el tejido vivo y funcional.

Se ha utilizado un método novedoso que consiste en imprimir el tejido cerebral de forma horizontal, en lugar de

vertical, como se hacía antes. De esta manera, las neuronas pueden crecer unas hacia otras y establecer conexiones sinápticas, que son los puntos de contacto donde se transmiten los impulsos nerviosos. Además, los investigadores emplearon una bio-tinta más suave que la utilizada anteriormente, que les permite a las neuronas tener más espacio y movilidad.

También se ha demostrado que el tejido cerebral impreso en 3D puede contener diferentes tipos de neuronas, que pertenecen a diferentes partes del cerebro, y que pueden comunicarse entre sí de forma específica y selectiva, reproduciendo los patrones de conexión que se observan en el cerebro humano. Por ejemplo, imprimieron el tejido cerebral que contiene neuronas de la corteza cerebral y del estriado, que son dos regiones involucradas en el control del movimiento, y comprobaron que las neuronas de la corteza proyectaban sus prolongaciones, llamadas axones, hacia el estriado, tal como ocurre en el cerebro real.



Yuanwei Yan, uno de los protagonistas de este desarrollo, en el laboratorio Zhang de la Universidad de Washington-Madison. / FOTO DE XUEYAN LI.

La impresión 3D de tejido cerebral humano frente a otros modelos de estudio del cerebro

La impresión 3D de tejido cerebral humano ofrece varias ventajas frente a otros modelos de estudio del cerebro, como los animales de laboratorio o los [organoides cerebrales](#). Los animales de laboratorio, como los ratones o los monos, tienen un cerebro diferente al humano, tanto en su estructura como en su complejidad, por lo que no pueden replicar fielmente las características y los procesos del cerebro humano. Los organoides cerebrales, por su parte, son pequeños [órganos cultivados en el laboratorio a partir de células madre](#), que tienen una forma y una organización similares a las del cerebro humano, pero que carecen de la conectividad y la funcionalidad adecuadas.

La impresión 3D de tejido cerebral humano permite crear tejidos que imitan la organización y la función de las redes neuronales del cerebro humano, que son las responsables de las capacidades cognitivas, emocionales y conductuales. Además, esta técnica permite controlar con precisión los tipos y las disposiciones de las células que se quieren imprimir, lo que facilita el diseño y la realización de experimentos específicos. Por ejemplo, se puede imprimir tejido cerebral que contenga neuronas de diferentes regiones del cerebro, que están afectadas por diferentes enfermedades, o que expresen diferentes genes, y observar cómo se comportan y se relacionan entre sí.

La impresión 3D de tejido cerebral humano para la ciencia y la medicina

La impresión 3D de tejido cerebral humano tiene múltiples aplicaciones para la ciencia y la medicina, especialmente para el estudio y el tratamiento de las enfermedades neurológicas y neurodegenerativas, que afectan a millones de personas en el mundo. Estas enfermedades se caracterizan por la pérdida o el deterioro de las neuronas y las conexiones sinápticas, que provocan alteraciones en las funciones cerebrales, como la memoria, el aprendizaje, el movimiento, el habla o el estado de ánimo.

Esta técnica de impresión permite crear modelos de estas enfermedades en el laboratorio, que pueden ser utilizados para investigar sus causas, sus mecanismos, sus síntomas y sus consecuencias. Por ejemplo, se puede imprimir tejido cerebral que contenga neuronas que producen una proteína anormal, llamada beta-amiloide, que se acumula en el cerebro de las personas con Alzheimer, y estudiar cómo esta proteína afecta a la comunicación y la supervivencia de las neuronas. Así, se puede obtener información valiosa sobre el origen y la progresión de la enfermedad, y sobre los posibles factores de riesgo o de protección.

La impresión 3D de tejido cerebral humano también permite desarrollar y evaluar nuevos tratamientos para estas enfermedades, que puedan prevenir, retrasar o revertir el daño neuronal y sináptico. Por ejemplo, se puede imprimir tejido cerebral que contenga neuronas que carecen de un neurotransmisor, llamado dopamina, que se reduce en el cerebro de las personas con Parkinson, y probar diferentes fármacos o terapias génicas que puedan restaurar la producción o la acción de la dopamina. Así, se puede comprobar la eficacia y la seguridad de los tratamientos, y seleccionar los más prometedores para su aplicación en los pacientes.

Te Puede Interesar:

La dificultad de imprimir tejidos vivos

Sin duda, la impresión 3D de tejido cerebral humano es una técnica revolucionaria que ha logrado avances significativos en el campo de la neurociencia. Sin embargo, también se enfrenta a desafíos y limitaciones que necesitan superarse para mejorar su rendimiento y utilidad. Entre estos desafíos se incluye el de crear una estructura tridimensional compleja y realista. Entre estos desafíos se encuentra la dificultad para imprimir tejido cerebral que tenga una estructura tridimensional compleja y realista, que reproduzca la forma y el tamaño del

cerebro humano y que contenga los diferentes tipos y subtipos de células que lo componen, como las neuronas, las células gliales, los vasos sanguíneos y la barrera hematoencefálica.

Imprimir tejido cerebral con una conectividad funcional adecuada que refleje la dirección y la intensidad de las señales transmitidas entre las neuronas y entre las diferentes regiones del cerebro es un desafío. Este tejido debe permitir la integración y coordinación de funciones cerebrales superiores como la atención, la percepción, el razonamiento y la toma de decisiones. Además, imprimir tejido cerebral que pueda modificar su estructura y función en respuesta a estímulos internos y externos, y que tenga la capacidad de aprender, recordar y olvidar, es difícil. Estos tejidos deben tener suficiente plasticidad y adaptabilidad.

Finalmente, imprimir tejido cerebral que tenga una viabilidad y una estabilidad prolongadas, que pueda sobrevivir y funcionar durante el tiempo necesario para realizar los experimentos, y que no se deteriore ni se contamine por factores ambientales o biológicos, es un desafío.

Para seguir pensando

El impacto de la impresión 3D de tejido cerebral humano en la sociedad puede ser profundo y variado, dependiendo de cómo se utilice y de cómo se regule. Esta técnica puede contribuir al avance del conocimiento y al bienestar de las personas, al facilitar la investigación y la innovación, al mejorar la salud y la calidad de vida, y al generar empleo y riqueza. Sin embargo, la impresión 3D de tejido cerebral humano también puede generar riesgos y conflictos, al provocar expectativas y temores, al crear desigualdades y discriminaciones, y al desencadenar abusos y controversias.